

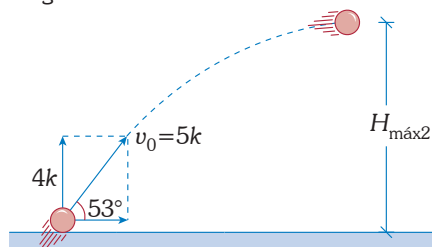
SOLUCIONARIO UNI

Física y Química

PREGUNTA N.° 1

Se lanza un proyectil con una rapidez inicial v_0 y un ángulo de 37° con la horizontal alcanzando una altura máxima de 63 m. Calcule, en m, la altura que alcanza el proyectil si se lanza con la misma rapidez inicial v_0 y con un ángulo de 53° .

- A) 35 B) 70 C) 84
D) 112 E) 160

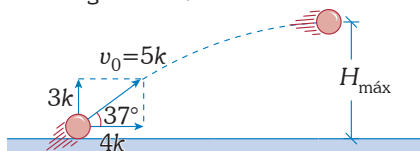
Con ángulo de 53° 

$$\rightarrow H_{\text{máx}(2)} = \frac{(4k)^2}{2g} = 16 \times 7$$

$$\therefore H_{\text{máx}} = 112 \text{ m}$$

Respuesta: 112**RESOLUCIÓN****Tema: MPCL**

Nos piden la altura que alcanza el proyectil.
Dato: con ángulo de 37°

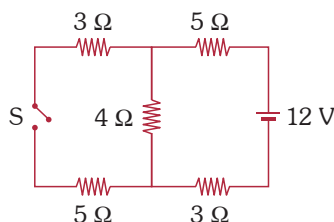


$$\text{De } H_{\text{máx}} = \frac{v_x^2}{2g}$$

$$\rightarrow 63 = \frac{(3k)^2}{2g} \rightarrow \frac{k^2}{2g} = 7$$

PREGUNTA N.° 2

En el circuito mostrado, I_1 es la corriente que pasa a través de la batería cuando el interruptor S está abierto y I_2 cuando está cerrado.

Calcule I_1/I_2 .

- A) 2/9 B) 4/9 C) 1/3
D) 8/9 E) 10/9

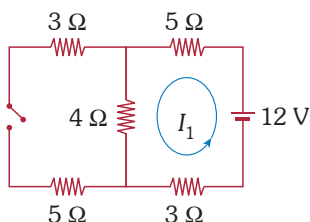
RESOLUCIÓN

Tema: Circuito eléctricos

Nos piden calcular I_1/I_2 .

Caso 1

Al estar el interruptor abierto no pasa corriente.



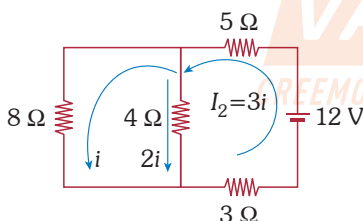
$$\text{De } V = IR_{eq}$$

$$12 = I_1(1 \Omega)$$

$$\rightarrow I_1 = 1 \text{ A}$$

Caso II

Al cerrar el interruptor.



En la malla sombreada

$$12 = 3i(5) + 2i(4) + 3i(3)$$

$$i = \frac{3}{8} \text{ A}$$

$$\rightarrow I_2 = \frac{9}{8} \text{ A}$$

$$\therefore \frac{I_1}{I_2} = \frac{8}{9}$$

Respuesta: 8/9

PREGUNTA N.º 3

La corriente que fluye por un solenoide de 25 cm de largo y de 3 cm de radio es de 8 A. Si el solenoide contiene 600 espiras, calcule aproximadamente, en T, el campo magnético en su centro.

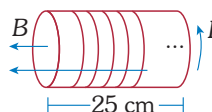
$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Tm/A}$$

- A) 0,024 B) 0,042 C) 0,062
D) 0,082 E) 0,092

RESOLUCIÓN

Tema: Inducción magnética

Nos piden el campo magnético.



$$B = \frac{\mu_0 NI}{L}$$

$$B = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 600 \times 8}{0,25}$$

$$\therefore B = 0,024 \text{ T}$$

Respuesta: 0,024

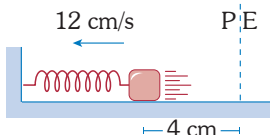
PREGUNTA N.º 4

Un objeto oscila con una frecuencia angular de 4 rad/s. En $t = 0$ s, se encuentra a 4 cm de su posición de equilibrio con una rapidez de 12 cm/s. Calcule, en cm, la amplitud de la oscilación.

- A) 1 B) 2 C) 3
D) 4 E) 5

RESOLUCIÓN**Tema:** MAS

Nos piden la amplitud de la oscilación.



$$De v = w \sqrt{A^2 x^2}$$

$$\rightarrow 12 = 4 \sqrt{A^2 - 4^2}$$

$$\therefore A = 5 \text{ cm}$$

Respuesta: 5

PREGUNTA N.º 5

Respecto a la conservación de la energía mecánica (E_m), indique la secuencia correcta después de determinar si las siguientes proposiciones son verdaderas (V) o falsas (F):

- I. Requiere que solo actúen fuerzas conservativas.
- II. Se conserva incluso si actúan fuerzas no conservativas.
- III. No se conserva si hay fricción.

- | | | |
|--------|--------|--------|
| A) VVV | B) VFV | C) VFF |
| D) FVV | | E) FFV |

RESOLUCIÓN**Tema:** Conservación de la energía**I. Verdadero**

Si solo realizan trabajo mecánico fuerzas conservativas, la energía mecánica se conserva.

II. Falso

Si existen fuerzas no conservativas que realizan trabajo mecánico, la energía mecánica no se conserva.

III. Verdadero

Si la fuerza de rozamiento realiza trabajo mecánico, la energía mecánica no se conserva.

Observación

Considerando que cuando se indica que "actúan" se refiere a que la fuerza realiza trabajo mecánico.

Por lo tanto, la secuencia correcta es VFV.

Respuesta: VFV

PREGUNTA N.º 6

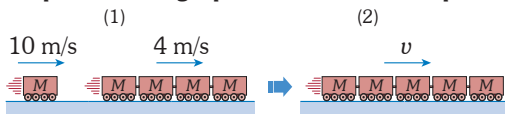
Un vagón de ferrocarril se mueve con una velocidad $10\vec{i}$ m/s, y se acopla a otros 4 vagones que están unidos y que tenían una velocidad de $4\vec{i}$ m/s. Si la masa de cada vagón es de 50×10^3 kg, calcule, en kJ, la energía que se pierde durante el acople.

- | | | |
|--------|-------|--------|
| A) 32 | B) 72 | C) 676 |
| D) 720 | | E) 144 |

RESOLUCIÓN

Tema: Conservación de la cantidad de movimiento-energía mecánica

Nos piden la energía perdida durante el acople.



Por conservación de la cantidad del movimiento

$$\vec{p}_{0(\text{sist})} = \vec{p}_{F(\text{sist})}$$

$$10M + 4M(4) = 5MV$$

$$\rightarrow V = \frac{26}{5} \text{ m/s}$$

Ahora

$$\bullet E_{C(1)} = \frac{M(10)^2}{2} + \frac{4M(4)^2}{2}$$

Dato:

$$M = 50 \times 10^3 \text{ kg}$$

$$\rightarrow E_{C(1)} = 4100 \text{ kJ}$$

$$\bullet E_{C(2)} = \frac{5M}{2} \left(\frac{26}{5} \right)^2$$

$$E_{C(2)} = 3380 \text{ kJ}$$

Por lo tanto, la energía varía en 720 kJ.

Respuesta: 720

PREGUNTA N.º 7

Una superficie de cierto metal se irradia con una fuente de luz con longitud de onda $\lambda = 200 \text{ nm}$.

Si los electrones emitidos tienen una energía de 1,2 eV, determine aproximadamente, en eV, la función de trabajo del metal.

$$h = 6,626 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$$

$$c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

$$1 \text{ eV} = 1,602 \times 10^{-19} \text{ J}$$

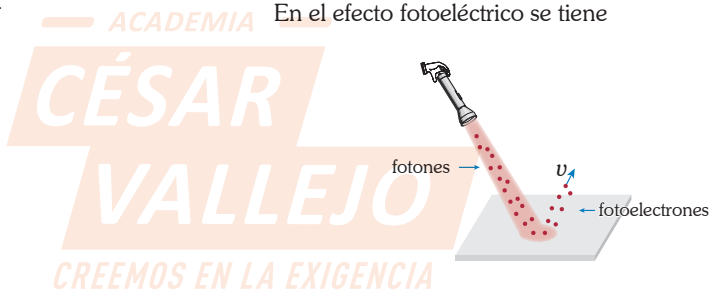
- A) 4 B) 5 C) 6
D) 7 E) 8

RESOLUCIÓN

Tema: Efecto fotoeléctrico

Piden la función de trabajo del metal.

En el efecto fotoeléctrico se tiene



$$E_{\text{incidente}} = \phi + E_{C(\text{máx})}$$

$$\frac{hc}{\lambda} = \phi + E_{C(\text{máx})}$$

$$\frac{(6,626 \times 10^{-34})(3 \times 10^8)}{200 \times 10^{-9}} - (1,602 \times 10^{-19}) = \phi + 1,2 \text{ eV}$$

$$\therefore \phi \approx 5 \text{ eV}$$

Respuesta: 5

PREGUNTA N.º 8

Determine aproximadamente, en m, la profundidad real de una piscina, si la profundidad aparente que se observa, visto desde arriba, es de 1,2 m. Considere el índice de refracción del agua igual a 1,33.

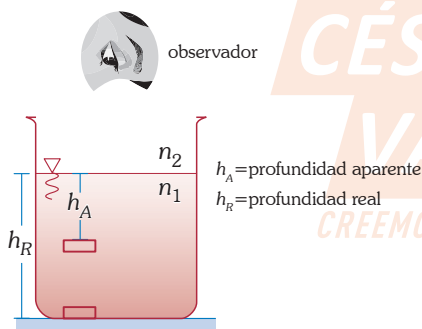
- A) 0,61 B) 0,82 C) 1,59
D) 1,81 E) 2,45

RESOLUCIÓN

Tema: Óptica geométrica

Piden la profundidad real de una piscina.

Veamos



Entonces

$$\frac{h_A}{h_R} = \frac{n_2}{n_1}$$

$$\frac{1,2}{h_R} = \frac{1}{1,33}$$

$$\therefore h_R = 1,59 \text{ m}$$

Respuesta: 1,59

PREGUNTA N.º 9

La siguiente fórmula es dimensionalmente correcta:

$$A = A_0 \cos(\alpha t^2 + \beta x^{1/2})$$

donde t es el tiempo y x el desplazamiento. Encuentre la dimensión de α/β .

- A) $T^{-3}L^{1/2}$
B) $T^{-2}L^{-1/2}$
C) $T^{-2}L^{1/2}$
D) $T^2L^{-1/2}$
E) $T^3L^{1/2}$

RESOLUCIÓN

Tema: Análisis dimensional

Piden la dimensión de α/β .

Tenemos.

$$A = A_0 \cos\left(\alpha t^2 + \beta x^{\frac{1}{2}}\right)$$

Dato:

- tiempo: t
- desplazamiento: x

Nos piden $\frac{[\alpha]}{[\beta]}$.

$$\text{De } [\alpha] [t]^2 = 1$$

$$[\alpha] = T^{-2}$$

$$\text{De } [\beta] [x]^{\frac{1}{2}} = 1$$

$$[\beta] = \frac{1}{L^{\frac{1}{2}}} \rightarrow [\beta] = L^{-\frac{1}{2}}$$

$$\text{Luego } \frac{[\alpha]}{[\beta]} = T^{-2} L^{\frac{1}{2}}$$

$$\therefore \frac{[\alpha]}{[\beta]} = T^{-2} L^{\frac{1}{2}}$$

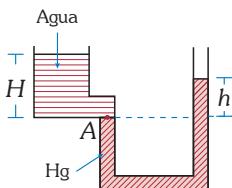
Respuesta: $T^{-2}L^{1/2}$

PREGUNTA N.° 10

En el sistema mostrado, si $H=68$ cm, encuentre, en cm, la altura h .

$$\rho_{\text{Hg}} = 13,6 \text{ g/cm}^3$$

$$\rho_{\text{H}_2\text{O}} = 1 \text{ g/cm}^3$$

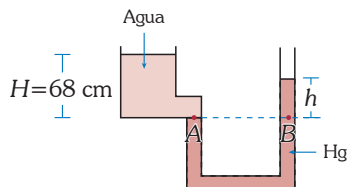


- A) 1 B) 2 C) 3
D) 4 E) 5

RESOLUCIÓN

Tema: Hidrostática

Nos piden la altura h .



$$\rho_{\text{H}_2\text{O}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$\rho_{\text{Hg}} = 13,6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

Al mismo nivel

$$P_A = P_B$$

$$\rho_A g h_A = \rho_{\text{Hg}} g h_{\text{Hg}}$$

$$1 \times 68 = 13,6 h$$

$$\therefore h = 5$$

Respuesta: 5

ACADEMIA
CÉSAR VALLEJO
CREEMOS EN LA EXIGENCIA

PREGUNTA N.º 11

Dos varillas metálicas tienen la misma longitud ℓ , a una temperatura de 40°C . Si a una temperatura de 100°C la diferencia de sus longitudes es de $3,6\text{ mm}$; calcule, en m, el valor de ℓ .

$$\alpha_2 = 2\alpha_1 = 4 \times 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$$

- A) 1 B) 2 C) 3
D) 4 E) 5

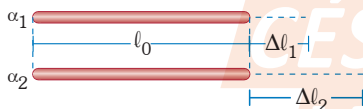
RESOLUCIÓN

Tema: Dilatación térmica

Nos piden el valor de ℓ .

Tenemos.

$$T_0 = 40^\circ\text{C} ; T_F = 100^\circ\text{C}$$



$$\alpha_1 = 2 \times 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$$

$$\alpha_2 = 4 \times 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$$

Del dato:

$$\Delta l_2 - \Delta l_1 = 3,6 \times 10^{-3} \text{ m} \quad (*)$$

$$\text{Como } \Delta l = \ell_0 \alpha \Delta T$$

Entonces en (*)

$$\ell_0 \alpha_2 \Delta T - \ell_0 \alpha_1 \Delta T = 3,6 \times 10^{-3}$$

$$\ell_0 \Delta T (\alpha_2 - \alpha_1) = 3,6 \times 10^{-3}$$

$$\ell_0 60 \times 2 \times 10^{-5} = 3,6 \times 10^{-3}$$

$$\ell_0 = 3$$

$$\therefore \ell = 3$$

Respuesta: 3

PREGUNTA N.º 12

La función de onda mecánica formada en una cuerda es de la forma

$$y(x;t) = \frac{1}{9} \sin(5\pi x - 9\pi t) \text{ m}$$

donde t está en s y x en m. Si la potencia media es de 18 mW , calcule aproximadamente en g/m la densidad lineal de la cuerda.

- A) 1 B) 2 C) 3
D) 4 E) 5

RESOLUCIÓN

Tema: Ondas mecánicas

Piden la densidad lineal de la cuerda.

Función de la onda

$$y(x;t) = \frac{1}{9} \sin(5\pi x - 9\pi t)$$

En general

$$y = A \sin(kx - \omega t)$$

$A = \frac{1}{9} \text{ m}$	$k = 5\pi$	$\omega = 9\pi$
	$\frac{2\pi}{\lambda} = 5\pi$	$\frac{2\pi}{T} = 9\pi$
	$\lambda = \frac{2}{5} \text{ m}$	$T = \frac{2}{9} \text{ s}$

Rapidez de propagación

$$v = \frac{\lambda}{T}$$

$$\rightarrow v = \frac{9}{5} \text{ m/s}$$

Dato:

Potencia media

$$P = 18 \times 10^{-3} \text{ W}$$

$$\frac{1}{2} \mu \omega^2 A^2 v = 18 \times 10^{-3}$$

$$\frac{1}{2} \mu (9\pi)^2 \times \left(\frac{1}{9}\right)^2 \times \frac{9}{5} = 18 \times 10^{-3}$$

$$\mu = 2$$

Por lo tanto, la densidad lineal de la cuerda, en g/m, es 2.

Respuesta: 2

PREGUNTA N.º 13

Pedro y María corren sobre una pista circular con rapidez constante de $v_P = 10 \text{ m/s}$ y $v_M = 5 \text{ m/s}$, respectivamente. Si parten del mismo punto en sentido opuesto demoran 8 s en cruzarse. Si parten del mismo punto y ambos corren en el mismo sentido, calcule, en m, la distancia que ha recorrido Pedro cuando alcanza por primera vez a María.

- A) 80
- B) 100
- C) 120
- D) 240
- E) 280

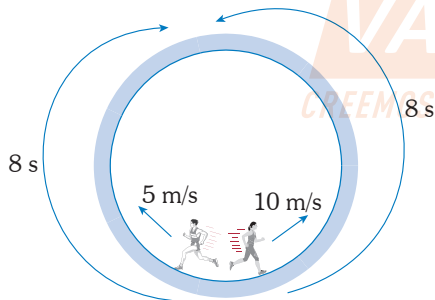
RESOLUCIÓN

Tema: Movimiento mecánico

Piden la distancia que ha recorrido Pedro cuando alcanza por primera vez a María.

Primer caso

Pedro y María van hacia el encuentro.

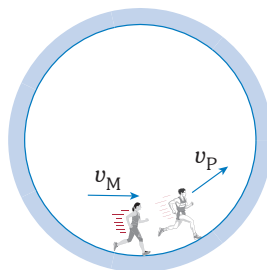


$$t_e = \frac{L}{v_P + v_M}$$

$$8 = \frac{L}{10 + 5} \rightarrow L = 120 \text{ m}$$

Segundo caso

Pedro va hacia el alcance de María.



Tiempo de alcance:

$$t_A = \frac{L}{v_P - v_M}$$

$$t_A = \frac{120}{10 - 5} = 24 \text{ s}$$

Con este tiempo Pedro recorre una longitud de

$$e = v_P \times t_A \rightarrow e = 10 \times 24 = 240 \text{ m}$$

Respuesta: 240

PREGUNTA N.º 14

Calcule, en kW, la potencia de un motor a gasolina que funciona a 30 ciclos por segundo y que realiza un trabajo de 3000 J por ciclo.

- | | | |
|-------|-------|-------|
| A) 60 | B) 70 | C) 80 |
| D) 85 | E) 90 | |

RESOLUCIÓN

Tema: Potencia mecánica

Piden

$$P = \frac{W^{\text{neto}}}{t} \quad (*)$$

En cada segundo: $t = 1 \text{ s}$

El motor desarrolla 30 ciclos donde en cada ciclo hace 3000 J de trabajo.

Entonces

$$W^{\text{neto}} = 30 \times 3000 = 90\,000 \text{ J}$$

Reemplazando en (*).

$$P = \frac{90\,000}{1} = 90 \times 10^3 \frac{\text{J}}{\text{s}} = 90 \text{ kW}$$

Por lo tanto, la potencia de un motor a gasolina será de 90 kW.

Respuesta: 90

PREGUNTA N.º 15

Una partícula A con carga eléctrica q , que se mueve con una rapidez v_0 describe una trayectoria circular de radio r alrededor de otra partícula con carga eléctrica $-q$. Determine la rapidez que debe tener la partícula A para que describa una trayectoria circular de radio $2r$. La partícula con carga eléctrica $-q$ se encuentra en el centro de cada trayectoria circular.

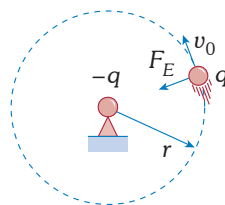
- A) $v_0/4$ B) $v_0/2$ C) $v_0/\sqrt{2}$
 D) $2v_0$ E) $4v_0$

RESOLUCIÓN

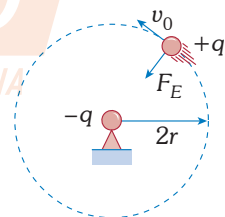
Tema: Dinámica circular - Ley de Coulomb

Nos piden la rapidez de la partícula A.

En un primer caso, tenemos

La fuerza eléctrica \vec{F}_E sobre q es una fuerza centrípeta: \vec{F}_{cp} .

$$F_E = F_{cp} \\ \frac{kq^2}{r^2} = \frac{mv_0^2}{r} \rightarrow v_0^2 = \frac{kq^2}{mr} \quad (I)$$

Ahora determinamos v_A , de tal modo que su trayectoria tenga un radio $2r$.

$$F_E = F_{cp} \\ \frac{kq^2}{(2r)^2} = \frac{mv_0^2}{2r} \rightarrow v_A^2 = \frac{kq^2}{mr} \times \frac{1}{2} \quad (II)$$

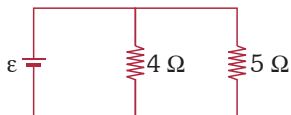
Reemplazando (I) en (II).

$$v_x^2 = \frac{v_0^2}{2} \rightarrow v_x = \frac{v_0}{\sqrt{2}}$$

Respuesta: $\frac{v_0}{\sqrt{2}}$

PREGUNTA N.º 16

En el circuito mostrado, la potencia que disipa la resistencia de $5\ \Omega$ es $3,2\ \text{W}$. Calcule la fuerza electromotriz ε en V.

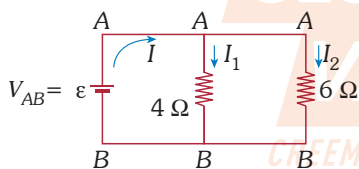


- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4
- E) 5

RESOLUCIÓN

Tema: Electrodinámica

Nos piden la fuerza electromotriz ε en V.



La potencia que disipa una resistencia se calcula

$$P = \frac{V^2}{R}$$

En la figura, para una fuente ideal

$$\varepsilon = V_{AB}$$

Para

$$\left. \begin{array}{l} R = 5 \\ V_{AB} = \varepsilon \\ P = 3,2\ \text{W} \end{array} \right\} \begin{array}{l} P = \frac{V_{AB}^2}{R} \\ 3,2 = \frac{\varepsilon^2}{5} \rightarrow \varepsilon = 4 \end{array}$$

Respuesta: 4

PREGUNTA N.º 17

Si la longitud de onda de un fotón es $\lambda = 500\ \text{nm}$, calcule aproximadamente en eV, su energía.

$$h = 6,626 \times 10^{-34}\ \text{J} \cdot \text{s}$$

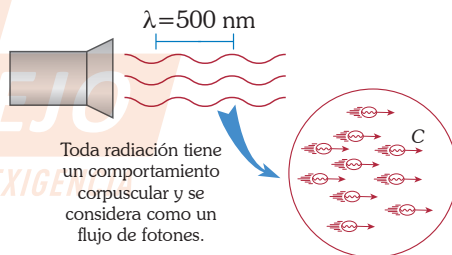
$$c = 3 \times 10^8\ \text{m/s}$$

$$1\ \text{eV} = 1,602 \times 10^{-19}\ \text{J}$$

- A) 1,48
- B) 2,48
- C) 3,48
- D) 4,48
- E) 5,48

RESOLUCIÓN

Tema: Cuantización de la energía radiante



$$E_{\text{fotón}} = hf \rightarrow E_{\text{fotón}} = \frac{hC}{\lambda}$$

$$E_{\text{fotón}} = \frac{(6,626 \times 10^{-34}) \times (3 \times 10^8)}{500 \times 10^{-9}}$$

$$\rightarrow E_{\text{fotón}} = 3,976 \times 10^{-19}\ \text{J}$$

Convertimos a eV.

$$1\ \text{eV} = 1,602 \times 10^{-19}\ \text{J}$$

$$\rightarrow E_{\text{fotón}} = 3,976 \times 10^{-19}\ \text{J} \times \left(\frac{1\ \text{eV}}{1,602 \times 10^{-19}\ \text{J}} \right)$$

$$\therefore E_{\text{fotón}} = 2,48\ \text{eV}$$

Respuesta: 2,48

PREGUNTA N.º 18

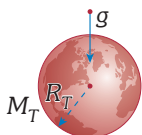
El volumen de un planeta A es 8 veces el volumen de la Tierra. Encuentre la aceleración de la gravedad en la superficie del planeta A si su masa es 3 veces la masa de la Tierra. (g es la gravedad en la superficie de la Tierra)

- A) $\frac{2g}{9}$ B) $\frac{3g}{8}$ C) $\frac{4g}{9}$
 D) $\frac{3g}{4}$ E) $\frac{7g}{9}$

RESOLUCIÓN

Tema: Gravitación

En la Tierra



$$g = \frac{GM_T}{R_T^2} \quad (I)$$

Del enunciado

$$M_A = 3M_T$$

Además,

$$\underbrace{V_A}_{\frac{4\pi}{3}R_A^3} = \underbrace{8V_T}_{8\left(\frac{4\pi}{3}R_T^3\right)}$$

$$\rightarrow R_A = 2R_T \quad (IV)$$

Reemplazamos (III) y (IV) en (II).

$$g_A = \frac{G(3M_T)}{(2R_T)^2} \rightarrow g_A = \frac{3}{4} \left(\frac{GM_T}{R_T^2} \right)$$

Reemplazamos en (I).

$$\therefore g_A = \frac{3g}{4}$$

Respuesta: $\frac{3g}{4}$

PREGUNTA N.º 19

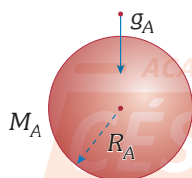
Una bombilla incandescente de 75 W, se puede considerar como una esfera de 3 cm de radio. Si solo el 5 % de la potencia se convierte en radiación visible, determine, aproximadamente en W/m^2 , la intensidad de esta radiación sobre la superficie de la bombilla.

- A) 250
 B) 282
 C) 332
 D) 437
 E) 482

RESOLUCIÓN

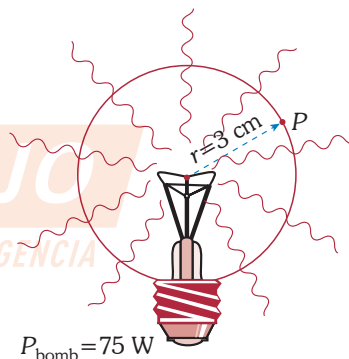
Tema: Intensidad de la radiación electromagnética
 Tenemos una bombilla incandescente.

En el planeta A



$$g_A = \frac{GM_A}{R_A^2} \quad (II)$$

(III)



$$\text{Nos piden } I_P = \frac{P_{\text{rad}}}{4\pi r^2}$$

Del enunciado

$$P_{\text{rad}} = 5\% P_{\text{bombilla}}$$

Luego,

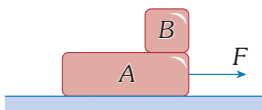
$$I_P = \frac{5\%(75)}{4\pi(3 \times 10^{-2})^2}$$

$$\therefore I_P = 332 \left(\frac{W}{m^2} \right)$$

Respuesta: 332

PREGUNTA N.º 20

En el sistema mostrado, los coeficientes de rozamiento entre la plataforma A y el bloque B son $\mu_S=0,8$ y $\mu_K=0,6$. La plataforma A se mueve sobre la superficie horizontal sin fricción. Determine, aproximadamente en N, la magnitud de la fuerza F horizontal con la que se puede jalar la plataforma A, tal que el bloque B no resbale. La masa de la plataforma A es de 20 kg y la del bloque B es de 5 kg. ($g=9,81 \text{ m/s}^2$)

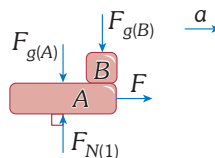


- A) 56 B) 96 C) 156
D) 196 E) 256

RESOLUCIÓN

Tema: Dinámica rectilínea

Nos piden F , de tal forma que el bloque B no resbale con respecto a A. Entonces se puede considerar al conjunto como un solo cuerpo.

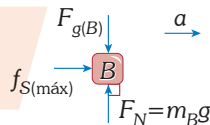


De la segunda ley de Newton se tiene que

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}_R}{m_{\text{total}}}$$

$$\rightarrow F = (m_A + m_B)a \quad (I)$$

Si bien es cierto el bloque B no resbala; sin embargo, vamos a considerar que se encuentra a punto de resbalar.



Por la segunda ley de Newton

$$a = \frac{F_{S_{\text{máx}}}}{m} = \frac{\mu_S \cdot F_N}{m}$$

$$a = \mu_S \cdot \frac{mg}{m} \rightarrow a = \mu_S g \quad (II)$$

Reemplazamos (II) en (I).

$$F = (m_A + m_B)\mu_S g$$

$$F = (20 + 5)(0,8)(9,81)$$

$$\therefore F = 196 \text{ N}$$

Respuesta: 196

PREGUNTA N.º 21

El color blanco que se emplea en la fabricación de pinturas puede ser obtenido a partir del óxido de zinc (blanco de zinc), dióxido de titanio (blanco de titanio) o bien sulfato de bario (blanco fijo). Indique, en el orden en que fueron mencionados, la fórmula de los compuestos que se emplean en la preparación de la pintura blanca.

- A) ZnO , TiO , BaSO_4
- B) ZnO_2 , TiO , Ba_2SO_4
- C) ZnO_2 , TiO , BaSO_3
- D) Zn_2O , TiO_2 , BaSO_3
- E) ZnO , TiO_2 , BaSO_4

RESOLUCIÓN

Tema: Nomenclatura inorgánica

Nos dan el nombre de tres compuestos químicos inorgánicos y nos piden la fórmula química.

Los 2 primeros compuestos son óxidos, a estos se pueden nombrar según la nomenclatura clásica, Stock y sistemática.

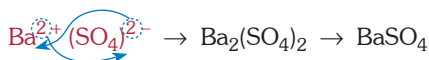
La tercera corresponde a una oxisal, debemos conocer la representación de catión y anión.

Entonces analizamos los nombres.

- Óxido de zinc: nomenclatura Stock
 $\text{EO}(\text{Zn}) = 2 + (\text{único})$
 $\text{EO}(\text{O}) = 2 -$
 $\text{Zn}^{2+} + \text{O}^{2-} \rightarrow \text{Zn}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{ZnO}$
- Dióxido de titanio: nomenclatura sistemática (IUPAC)



- Sulfato de bario $\left\{ \begin{array}{l} \text{catión: ion bario} = \text{Ba}^{2+} \\ \text{anión: sulfato} = \text{SO}_4^{2-} \end{array} \right.$



Respuesta: ZnO , TiO_2 , BaSO_4

PREGUNTA N.º 22

Una solución de $\text{NaOH}_{(\text{ac})}$ $0,5 \text{ M}$ se utiliza para neutralizar 50 mL de $\text{HCl}_{(\text{ac})}$ $0,8 \text{ M}$. Calcule el volumen, en mL , utilizado de $\text{NaOH}_{(\text{ac})}$.

- A) 20
- B) 80
- C) 100
- D) 120
- E) 200

RESOLUCIÓN

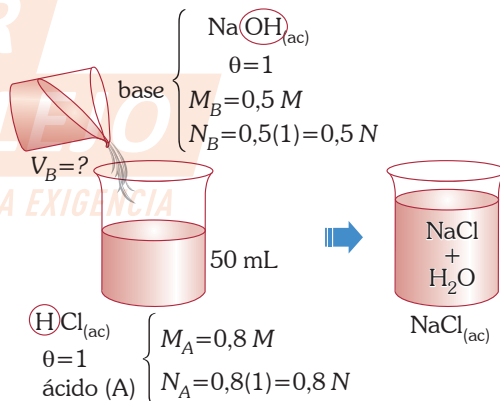
Tema: Soluciones

Piden el volumen de la solución $\text{NaOH}_{(\text{ac})}$ $0,5 \text{ M}$, para neutralizar.

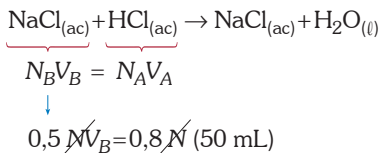
Los datos son la molaridad, pero conviene usar normalidad.

$$\text{normalidad} = \text{molaridad} \times \theta_{\text{sto}}$$

Esquematizamos el proceso de neutralización.



La neutralización se cumple



Despejamos.

$$\therefore V_A = 80 \text{ mL}$$

Respuesta: 80 mL

PREGUNTA N.º 23

Respecto a las siguientes moléculas: NH_3 , BF_3 y AlCl_3 , indique la secuencia correcta, después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).

- I. El NH_3 es una molécula polar.
- II. El momento dipolar neto de la molécula BF_3 es cero.
- III. Las tres moléculas son moléculas no polares.

Número atómico: H=1; B=5; N=7; F=9; Al=13; Cl=17

- A) FFF B) FFV C) FVV
D) VFV E) VVF

RESOLUCIÓN

Tema: Polaridad de moléculas

Nos piden evaluar la naturaleza de cada molécula dada y tenemos el número atómico de los átomos, con el cual determinamos el grupo en la tabla periódica y luego la notación lewis.

IA	IIIA	VA	VIA
$\cdot\text{H}\cdot$	$\cdot\text{B}\cdot$	$\cdot\text{Al}\cdot$	$\cdot\text{N}\cdot$
$\cdot\text{F}\cdot$	$\cdot\text{Cl}\cdot$		

#grupo=#e⁻ val

Luego, analizamos la estructura de cada molécula.

Fórmula química	Estructura de Lewis	Geometría molecular según TRPECV	Molécula
NH_3	$\begin{array}{c} \text{H} \cdot \cdot \text{N} \cdot \cdot \text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \cdot\text{N}\cdot \\ \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	<ul style="list-style-type: none"> • Asimétrica • Polar $\mu_{\text{neto}} > 0$
BF_3	$\begin{array}{c} \cdot\text{F}\cdot \quad \cdot\text{B}\cdot \quad \cdot\text{F}\cdot \\ \\ \cdot\text{F}\cdot \end{array}$	$\begin{array}{c} \cdot\text{F}\cdot \\ \\ \text{B} \\ \\ \cdot\text{F}\cdot \quad \cdot\text{F}\cdot \end{array}$	<ul style="list-style-type: none"> • Simétrica • Apolar $\mu_{\text{neto}} = 0$
AlCl_3	$\begin{array}{c} \cdot\text{Cl}\cdot \quad \cdot\text{Al}\cdot \quad \cdot\text{Cl}\cdot \\ \\ \cdot\text{Cl}\cdot \end{array}$	$\begin{array}{c} \cdot\text{Cl}\cdot \\ \\ \text{Al} \\ \\ \cdot\text{Cl}\cdot \quad \cdot\text{Cl}\cdot \end{array}$	<ul style="list-style-type: none"> • Simétrica • Apolar $\mu_{\text{neto}} = 0$

Entonces

- I. **Verdadero**
El NH_3 es una molécula polar.
- II. **Verdadero**
El momento dipolar neto (μ_{neto}) de la molécula BF_3 es cero.
- III. **Falso**
Las tres moléculas son moléculas no polares.

Por lo tanto, la secuencia correcta es VVF.

Respuesta: VVF

PREGUNTA N.º 24

Se construye una celda electroquímica colocando un electrodo de zinc en 1,0 L de disolución de ZnSO_4 0,2 M y un electrodo de cobre en 1,0 L de disolución de CuCl_2 0,1 M. Determine la concentración final de Cu^{2+} (en mol/L) en esta celda si la corriente producida es de 2,0 A durante 1800 s. Considere que los volúmenes de las disoluciones no cambian.

$$E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,34 \text{ V}$$

$$E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ V}$$

$$1 \text{ F} = 96\,500 \text{ C/mol}$$

- A) 0,03
B) 0,08
C) 0,10
D) 0,13
E) 0,18

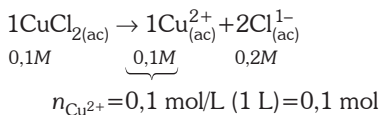
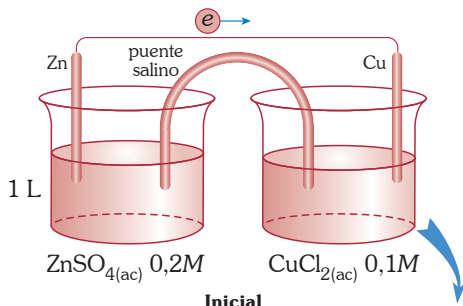
RESOLUCIÓN

Tema: Electroquímica

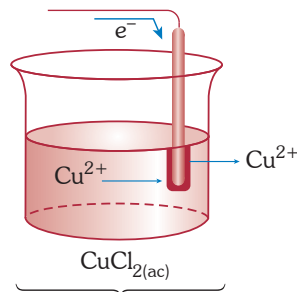
Nos piden la concentración final de Cu^{2+} .

$$[\text{Cu}^{2+}]_{\text{final}} = ?$$

Esquematizamos la celda galvánica.



Del potencial estándar de reducción dado, se determina que en la celda galvánica el ion cúprico (Cu^{2+}) se reduce, por lo tanto la concentración disminuye.

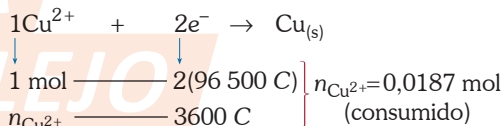


$$n_{\text{Cu}^{2+}(\text{final})} = n_{\text{Cu}^{2+}(\text{inicial})} - n_{\text{Cu}^{2+}(\text{consumido})}$$

$$V_{\text{sol}} = 1 \text{ L (no cambia)}$$

La reducción será con una corriente (I) y tiempo (t), y la cantidad de carga que circula

$$(Q) = I \times t = (2)(1800) = 36900 \text{ C}$$



$$n_{\text{Cu}^{2+} \text{ final}}(V) = 0,1 - 0,0187 = 0,0813 \text{ mol}$$

$$[\text{Cu}^{2+}]_{\text{final}} = \frac{n}{V} = \frac{0,0813 \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 0,0813 \text{ M}$$

Respuesta: 0,08

PREGUNTA N.º 25

Con respecto a la contaminación del aire, indique la secuencia correcta, después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).

- I. El SO_2 y el NO_x generan la lluvia ácida.
- II. Los CFCs contribuyen al aumento del efecto invernadero.
- III. El CO_2 absorbe la radiación infrarroja.

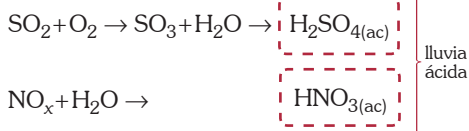
- A) VFF B) VVV C) FFF
D) VFV E) FVV

RESOLUCIÓN

Tema: Contaminación ambiental

I. Verdadera

Los óxidos de azufre, SO_x , y de nitrógeno, NO_x , reaccionan con el vapor de agua formando ácido sulfúrico, H_2SO_4 , y ácido nítrico, HNO_3 .

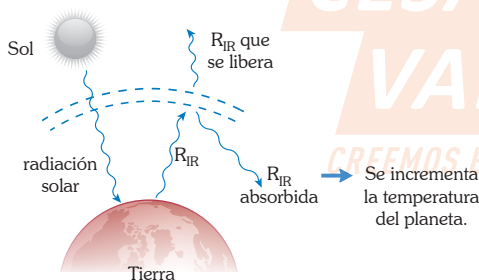


II. Verdadera

Los CFCs son gases muy usados en sistemas de refrigeración y tienen poder de calentamiento global, PCG, superior al gas carbónico, CO_2 .

III. Verdadera

El CO_2 es un gas que produce calentamiento global y absorbe gran parte de la radiación IR que emite la Tierra.



Por lo tanto, la secuencia correcta es VVV.

Respuesta: VVV

PREGUNTA N.º 26

La acetona, $(\text{CH}_3)_2\text{CO}$, se usa ampliamente como disolvente industrial. Al respecto, señale la alternativa que presenta la secuencia correcta, después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).

Número atómico: H=1; C=6; O=8

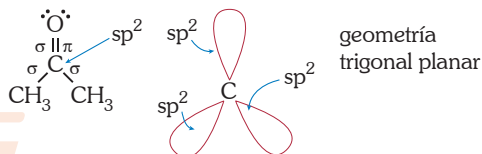
- I. La geometría alrededor del C del grupo carbonilo es plana trigonal.
- II. La acetona es un disolvente polar.
- III. Tiene una temperatura de ebullición mayor que la del 2-propanol.

- A) VVV B) VVF C) VFF
D) FVV E) FFF

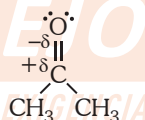
RESOLUCIÓN

Tema: Hibridación - polaridad de molécula y fuerzas intermoleculares

I. Verdadera



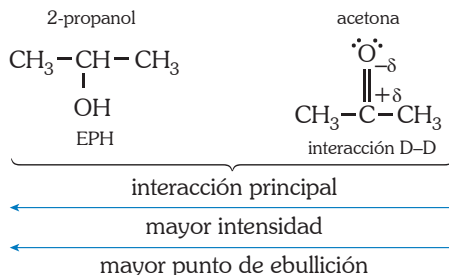
II. Verdadera



La polaridad de las cetonas se debe a la polaridad del grupo carbonilo.



III. Falsa



Por lo tanto, la secuencia correcta es VVF.

Respuesta: VVF

PREGUNTA N.º 29

Un científico encontró una nueva sustancia y determinó que su **densidad** era igual a $1,7 \text{ g/cm}^3$ y que **reacciona** con un óxido para formar una sal iónica. Esta sal es de **color** blanco, soluble en el agua y al medir la **acidez** de esta solución acuosa con papel tornasol se determinó que era neutra. De las propiedades resaltadas, indique, ¿cuántas son propiedades intensivas y físicas a la vez?

- A) 4 B) 3 C) 2
D) 1 E) 0

RESOLUCIÓN**Tema:** Materia• **Propiedades físicas**

Son aquellas que se pueden medir sin modificar la composición de la sustancia. Por ejemplo,

- densidad
- color

• **Propiedades químicas**

Son aquellas que se miden modificando la composición de la sustancia. Por ejemplo,

- reactividad
- acidez

• **Propiedades intensivas**

No varían al cambiar la cantidad de materia analizada. Por ejemplo,

- densidad
- color
- acidez
- reactividad

• **Propiedades extensivas**

Varían de acuerdo a la cantidad de materia analizada.

Nos piden propiedades intensivas y físicas a la vez: densidad y color.

Por lo tanto, son 2 propiedades intensivas y físicas a la vez.

Respuesta: 2**PREGUNTA N.º 30**

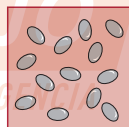
Dadas las siguientes proposiciones respecto a los cristales líquidos, ¿cuáles son correctas?

- Se usan ampliamente en pantallas de dispositivos electrónicos.
- Constituyen un tipo especial de estado de agregación de la materia que presentan propiedades de las fases líquida y sólida.
- Presentan propiedades físicas anisotrópicas.

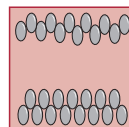
- A) solo I B) solo II C) I y II
D) II y III E) I, II y III

RESOLUCIÓN**Tema:** Materiales modernos

Los cristales líquidos son sustancias poco habituales, debido a su estructura intermedia entre un líquido y un sólido cristalino, es decir, sus moléculas se encuentran ordenadas regularmente como un sólido, pero pueden intercambiar sus posiciones como un líquido.



(a) moléculas en líquido ordinario



(b) moléculas en cristal líquido orientadas en un eje común

- Sí es correcto que las pantallas de muchas calculadoras, relojes de pulsera y termómetros digitales utilizan cristales líquidos.
- Sí es correcto que presenta el ordenamiento de un sólido y la movilidad de un líquido.
- Sí es correcto que el término *anisotropía* significa que las propiedades de un material dependen de la dirección en la que se midan; por ejemplo, medir una propiedad de los cristales líquidos en el eje común es diferente a medir de manera perpendicular.

Por lo tanto, todas las proposiciones son correctas.

Respuesta: I, II y III

PREGUNTA N.º 31

El CO_2 es una molécula apolar que presenta geometría lineal. ¿Cuál de las siguientes especies químicas tiene su misma geometría molecular?

Número atómico:

$\text{H}=1$; $\text{Be}=4$; $\text{F}=9$; $\text{N}=7$; $\text{O}=8$; $\text{S}=16$; $\text{Cl}=17$

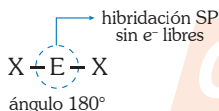
- A) SO_2 B) NO_2 C) O_3
D) BeCl_2 E) H_2S

RESOLUCIÓN

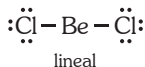
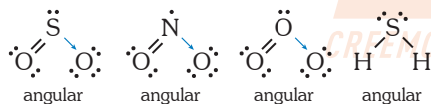
Tema: Geometría molecular

La geometría molecular está relacionada con el tipo de hibridación y el número de pares de e^- solitarios del átomo central.

Para una geometría lineal



Realizamos el diagrama de Lewis en cada estructura.



Por lo tanto, BeCl_2 es la especie química que tiene la misma geometría molecular del CO_2 .

Respuesta: BeCl_2

PREGUNTA N.º 32

Se mezclan 50 mL de Na_2SO_4 2,0 M con 100 mL de Na_3PO_4 1,0 M. Halle la concentración (mol/L) de los iones Na^+ en la solución resultante.

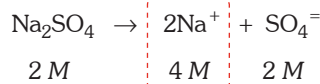
- A) 0,33 B) 0,67 C) 1,33
D) 2,33 E) 3,33

RESOLUCIÓN

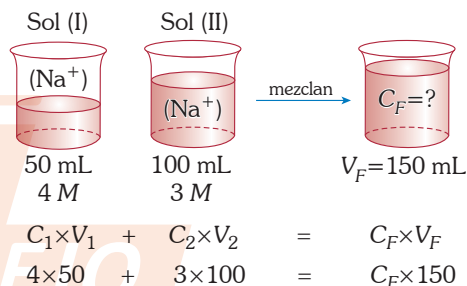
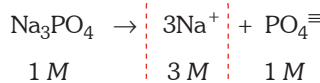
Tema: Soluciones

Las soluciones de los sales de sodio se disocian de la siguiente manera:

Solución I: ($V=50$ mL)



Solución II: ($V=100$ mL)

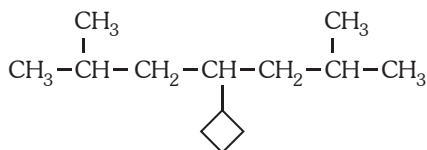


$\therefore C_F = 3,33\text{ M (Na}^+)$

Respuesta: 3,33

PREGUNTA N.º 33

Los átomos de carbono se pueden clasificar como primarios, secundarios, terciarios y cuaternarios. Según esta clasificación, determine el número de átomos de carbonos secundarios presentes en la siguiente estructura:



- A) 1 B) 2 C) 3
D) 4 E) 5

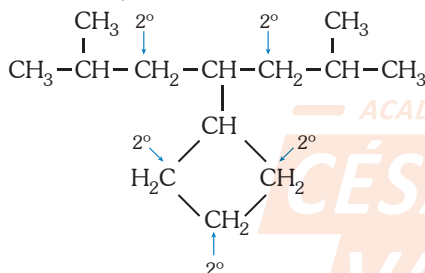
RESOLUCIÓN

Tema: Química orgánica

En una cadena carbonada podemos identificar 4 tipos de carbono, de acuerdo al número de carbonos al cual está enlazado.

Carbono	Se enlaza a
primario	1 carbono
secundario	2 carbonos
terciario	3 carbonos
cuaternario	4 carbonos

En la estructura,



Por lo tanto, el número de átomos secundarios (2°) es 5.

Respuesta: 5

PREGUNTA N.° 34

Dadas las siguientes proposiciones referidas a la estructura atómica de los elementos químicos, ¿cuáles son correctas?

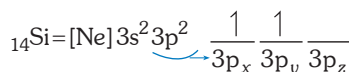
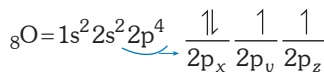
- El O ($Z=8$) y el Si ($Z=14$) tienen igual número de orbitales semillenos y vacíos.
- El oxígeno y el silicio son sustancias que tienen igual cantidad de electrones desapareados.
- Los aniones O^- y O^{2-} tienen la misma carga nuclear.

- A) solo I B) solo II C) solo III
D) II y III E) todas

RESOLUCIÓN

Tema: Configuración electrónica

En base al principio de Aufbau y la regla de Hund



I. Incorrecta

El oxígeno posee 2 orbitales semillenos y ningún orbital vacío, mientras que el silicio tiene 2 orbitales semillenos y 1 orbital vacío.

II. Correcta

De la configuración electrónica, el oxígeno y el silicio poseen 2 electrones desapareados.

III. Correcta

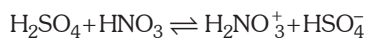
Los aniones O^{1-} y O^{2-} corresponden al mismo elemento, por ello tendrán igual carga nuclear o número atómico (Z).

Por lo tanto, las proposiciones correctas son II y III.

Respuesta: II y III

PREGUNTA N.° 35

Para la reacción de nitración del benceno se requiere de la presencia de los iones NO_2^+ . Para obtener a estos iones es necesario, previamente, hacer reaccionar al ácido sulfúrico con el ácido nítrico anhidros:



Respecto a la reacción presentada, analice el valor de verdad (V o F) de las siguientes proposiciones e indique la alternativa que presenta la secuencia correcta.

- HNO_3 actúa como el ácido en la reacción directa.
- La base conjugada del H_2SO_4 es HSO_4^- .
- Tanto el H_2SO_4 como HNO_3 trabajan como ácidos.

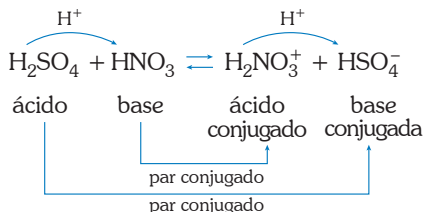
- A) VVV B) VVF C) FVV
D) VFV E) FFF

RESOLUCIÓN**Tema:** Teorías ácido-base

Según la teoría de protólisis

Ácido	Base
Dona 1 H ⁺ .	Acepta 1 H ⁺ .

En la reacción dada

**I. Falso**El HNO₃ actúa como base en la reacción directa.**II. Verdadero**La base conjugada del H₂SO₄ es HSO₄⁻.**III. Falso**El H₂SO₄ actúa como ácido y el HNO₃ actúa como base en la reacción.

Por lo tanto, la secuencia correcta es FVF.

Respuesta: FVF**PREGUNTA N.º 36**

La tabla periódica es la herramienta más importante que usan los químicos para organizar, recordar datos químicos, pero sobre todo, predecir propiedades. Al respecto, indique cuáles de las siguientes proposiciones son verdaderas:

- La segunda energía de ionización del átomo de O es mayor que su quinta energía de ionización.
- La afinidad electrónica del Kr es una magnitud positiva.

III. La primera energía de ionización del átomo de S es mayor que la correspondiente a la del átomo de O.

Número atómico: O=8; S=16

- A) I y III B) I y II C) solo I
D) solo II E) solo III

RESOLUCIÓN**Tema:** Propiedades periódicas

La energía de ionización (EI) es la mínima energía que absorbe un átomo gaseoso para extraer 1e⁻ más externo y formar un catión.

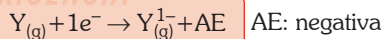


Si un átomo tiene n electrones tendrá n energías de ionización, donde

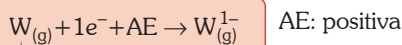
$$EI_1 < EI_2 < EI_3 \dots < EI_n$$

La afinidad electrónica (AE) es la variación de energía que se da cuando un átomo gaseoso gana 1e⁻ y forma un anión.

En general



Caso particular



gas noble (VIIIA), IIA y anión

I. FalsaPara el oxígeno (Z=8): EI₂ < EI₅**II. Verdadera**

El Kr es un gas noble, por ello su afinidad electrónica es positiva.

III. FalsaEnergía de ionización $\frac{3}{VIA} < 0$

Por lo tanto, la proposición verdadera es II.

Respuesta: II

PREGUNTA N.º 37

La solubilidad de la urea, $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$; en etanol, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, es de 16,8 g por 100 mL de etanol a 25 °C. Si la densidad del etanol es de 0,79 g/mL, ¿cuál es la molalidad (mol/kg) de una solución saturada de urea en etanol?

Masas atómicas: H=1; C=12; N=14; O=16

- A) 0,21 B) 2,80 C) 3,54
D) 5,84 E) 9,50

RESOLUCIÓN

Tema: Soluciones

Piden la molalidad de una solución saturada de urea en etanol.

soluta (sto): urea, $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ $\overline{M}=60 \text{ g/mol}$

solvente (ste): etanol, C_2H_5OH $\bar{M}=46 \text{ g/mol}$
 $D=0,79 \text{ g/mL}$

Según el dato, a 25 °C

$$S = \frac{16,8 \text{ g úrea}}{100 \text{ mL etanol}}$$

$$\text{molalidad } (m) = \frac{n_{\text{sto}}}{W_{\text{ste}}} \frac{\text{mol}}{\text{kg}} \quad (*)$$

De la solubilidad tenemos que

$$m_{\text{sto}} = 16,8 \text{ g}$$

$$V_{ste}=100 \text{ mL}$$

Con la densidad del etanol se calcula la masa.

$$m=D\times V$$

$$m_{ste} = D_{ste} V_{ste}$$

$$m_{ste} = 0,79 \times 100$$

$$m_{ste} = 79 \text{ g}$$

Reemplazando en (*)

$$\text{molalidad (m)} = \frac{m_{\text{sto}}}{M_{\text{sto}}} = \frac{16,8}{60 \text{ mol}} = 3,54 \text{ mol/kg}$$

Por lo tanto, la molalidad será 3,54 mol/kg.

Respuesta: 3,54

PREGUNTA N.º 38

Respecto a los estados de agregación de la materia, indique la secuencia correcta, después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).

- I. La presencia de fuerzas intermoleculares explica porqué en los líquidos y sólidos las moléculas están más cercanas que en los gases.
- II. Las fases condensadas se forman debido a la presencia de fuerzas intermoleculares.
- III. Las sustancias no polares, generalmente, se presentan como gases, pero pueden condensar debido a que presentan fuerzas dipolo-dipolo.

- A) VVV B) FVV C) FFV
D) VVF E) FFF

RESOLUCIÓN

Tema: Fuerzas intermoleculares

Las fuerzas intermoleculares son fuerzas de atracción eléctrica entre moléculas, se presentan cuando las moléculas están a corta distancia, por lo que se presentan en el estado condensado de la materia (líquido y sólido), explican las propiedades físicas de los compuestos covalentes como por ejemplo, temperatura de ebullición, presión de vapor, viscosidad, etc.

- ### I. Verdadera

Debido a la presencia de fuerzas intermoleculares se cumple que

	Sólido	Líquido	Gas
Separación de moléculas	muy pequeña	pequeña	muy grande

- ## II. Verdadera

Las fases condensadas de la materia son las fases líquida y sólida, estas se forman debido a las fuerzas intermoleculares.

- ### III. Falsa

Las sustancias apolares gaseosas, como por ejemplo, CO_2 , SO_3 , He, etc., se pueden condensar (cambiar de fase gaseosa a líquida) debido a que entre moléculas apolares solo hay fuerzas de London.

Por lo tanto, la secuencia correcta es VVF.

Respuesta: VVF

PREGUNTA N.º 39

Indique las condiciones que favorecen la mayor producción del alcohol metílico industrial de acuerdo a la reacción:

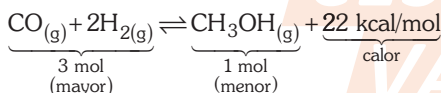


- I. Un aumento de la temperatura del reactor.
- II. Un aumento de la presión en el sistema.
- III. Retirar el CH_3OH conforme se produce.

- A) solo I B) solo II C) solo III
D) I y II E) II y III

RESOLUCIÓN**Tema:** Equilibrio químico

Según el principio de Lee Chatelier, un sistema en equilibrio contrarresta todo factor externo perturbador y se restablece el equilibrio, para ello, debe haber un desplazamiento de la reacción hacia la derecha o izquierda.



La mayor producción del alcohol metílico, CH_3OH , se produce cuando el desplazamiento de la reacción es hacia la derecha (\rightarrow).

	Perturbación	Por Lee Chatelier	Desplazamiento
I.	aumento de (T)	disminución de (T) menos calor	en el sentido endotérmico \leftarrow
II.	aumento de (P)	disminución de la (P) disminución de las moles	\rightarrow
III.	disminuye CH_3OH	incrementa CH_3OH	\rightarrow

Las perturbaciones que producen el desplazamiento hacia la derecha es II y III.

Respuesta: II y III

PREGUNTA N.º 40

Respecto a los coloides y dadas las siguientes proposiciones, ¿cuáles son correctas?

- I. Si está constituido por O_2 y N_2 , ambos en estado natural, presentan el efecto Tyndall.
- II. Un método para separar los componentes de un coloide líquido es mediante la filtración con membranas.
- III. Son sistemas microheterogéneos.

- A) solo I
B) solo II
C) solo III
D) I y III
E) II y III

RESOLUCIÓN**Tema:** Sistemas dispersos

Los coloides son sistemas dispersos donde las partículas dispersas tienen un tamaño de 1 nm a 1000 nm, por eso no se puede diferenciar a la vista sus componentes, pero sí con microscopios modernos. Estas mezclas heterogéneas o polifásicas no presentan sedimentación (sus partículas dispersas no precipitan).

I. Incorrecta

La mezcla constituida por O_2 y N_2 , en forma natural (ambos son gases), no es un coloide sino una solución gaseosa, ya que toda mezcla de gases se considera como una solución.

II. Correcta

Los componentes de un coloide no se pueden filtrar con papel filtro, pero sí con finas membranas semipermeables.

III. Correcta

En los coloides, al observarse la separación de sus componentes solo con microscopios modernos, se puede decir que son sistemas microheterogéneos.

Por lo tanto, las proposiciones correctas son II y III.

Respuesta: II y III